

POTENSI ANTIOKSIDAN HIDROLISAT PROTEIN OKARA MENGUNAKAN BROMELIN SECARA *IN SILICO* DAN *IN VITRO*

INTISARI

Oleh:

ALIFA NURUL ASMI
19/444171/TP/12548

Okara merupakan limbah dari proses produksi tahu, susu kedelai, dan isolat protein kedelai. Selama ini pemanfaatan okara masih terbatas sebagai pakan ternak, bahkan hanya dibuang begitu saja, Padahal okara memiliki kandungan gizi beragam seperti serat (11,4%), protein (6,8%), lemak (6,8%), dan abu (1,0%). Protein dalam okara dapat diubah menjadi peptida bioaktif melalui proses hidrolisis enzimatis. Peptida bioaktif tersebut berfungsi sebagai antioksidan yang dapat menangkal radikal bebas serta bermanfaat bagi kesehatan. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi potensi antioksidan peptida bioaktif yang dihasilkan oleh proses hidrolisis menggunakan enzim bromelin.

Pada penelitian ini, potensi antioksidan hidrolisat protein okara dievaluasi melalui 2 pendekatan yaitu secara *in silico* dan *in vitro*. Pendekatan *in silico* meliputi analisis profil asam amino, evaluasi peptida antioksidatif, prediksi toksisitas, alergenitas, dan sensori, serta penentuan karakteristik fisikokimia okara. Setelah diperoleh prediksi peptida bioaktif yang memiliki aktivitas antioksidan beserta karakteristik fisikokimianya dilanjutkan dengan analisis secara *in vitro*. Metode *in vitro* terdiri dari tahapan pembuatan tepung okara; hidrolisis tepung okara dengan enzim bromelin (2% (b/b)) pada suhu 40°C, pH 7, dengan variasi waktu 0, 30, 60, 90, 120, 150, dan 180 menit; pengujian protein terlarut dan derajat hidrolisis; dan analisis potensi antioksidan dengan metode DPPH dan FRAP.

Berdasarkan evaluasi *in silico*, peptida bioaktif pada hidrolisat okara yang memiliki sifat antioksidan adalah PHF, YYL, YNL, HL, IR, YYV, dan EL. Nilai derajat hidrolis pada hidrolisat protein okara semakin meningkat secara nyata ($p < 0,05$) seiring dengan bertambahnya waktu hidrolisis. Aktivitas antioksidan DPPH dan FRAP yang optimal dicapai pada waktu hidrolisis 60 menit yaitu sebesar 61,33% dan pada menit ke-150 yaitu sebesar 9,2534 mg AAE/g ekstrak.

Kata kunci: okara, antioksidan, peptida bioaktif, metode *in silico*, derajat hidrolisis, dan bromelin.

ANTIOXIDANT POTENTIAL OF OKARA PROTEIN HYDROLYSATE BY BROMELAIN USING *IN SILICO* AND *IN VITRO* METHOD

ABSTRACT

By:

ALIFA NURUL ASMI
19/444171/TP/12548

Okara is a waste from the production process of tofu, soy milk, and soy protein isolate. So far, the utilization of okara is still limited as animal feed, even though okara has various nutritional content such as fiber (11.4%), protein (6.8%), fat (6.8%), and ash (1.0%). The protein in okara can be converted into bioactive peptides through an enzymatic hydrolysis process. These bioactive peptides function as antioxidants that have free radical scavenging ability, and are beneficial for health. This study aims to evaluate the antioxidant potential of bioactive peptides produced by the hydrolysis process using bromelain enzyme.

This study evaluated the antioxidant potential of okara protein hydrolysate through two approaches: *in silico* and *in vitro*. The *in silico* approach includes amino acid profile analysis, evaluation of antioxidative peptides, prediction of toxicity, allergenicity, and sensory, and determination of physicochemical characteristics of okara. After the prediction of bioactive peptides with antioxidant activity and their physicochemical characteristics, the *in vitro* analysis was continued. The *in vitro* method consists of the stages of making okara flour; hydrolysis of okara flour with bromelain enzyme (2% (w/w)) at 40°C, pH 7, with time variations of 0, 30, 60, 90, 120, 150, and 180 minutes; determination of soluble protein and degree of hydrolysis; and analysis of antioxidant potential with DPPH and FRAP methods.

According to the *in silico* method, the bioactive peptides in okara hydrolysate with antioxidant properties were PHF, YYL, YNL, HL, IR, YYV, and EL. The value of hydrolysis degree in okara protein hydrolysate significantly increased with the increase of hydrolysis time ($p < 0.05$). The optimal DPPH antioxidant activities were achieved at 60 min hydrolysis time, which amounted to 61.33%. Meanwhile, optimal FRAP antioxidant activities were achieved at 150 min, which amounted to 9.2534 mg AAE/g extract.

Keywords: okara, bioactive peptide, *in silico* method, degree of hydrolysis, bromelain.